Nr. 11. ROK 1934. ZESZYT 3.

PRZEGLĄD FOTOGRAMETRYCZNY

O R G A N

POLSKIEGO

TOWARZYSTWA FOTOGRAMETRYCZNEGO

SOMMAIRE: La focale rationnelle dans les appareils photographiques pour la photogrammètrie aérienne, par *T. Gutkowski.* — Enseignement technique à tous les degrés. — Levers photogrammétriques effectués par l'Expédition Polonaise au Spitzberg dans la période du 21/VI au 29/VIII 1934, par. *Cpt. A. R. Zawadzki.*

WARSZAWA — POLITECHNIKA.

Offert aux Membres du IV-e Congrès International de Photogrammetrie.
Paris, 1934.

La focale rationnelle dans les appareils photographiques pour la photogrammétrie aérienne.

Communication présentée à la Commission 2 du IV-e Congrès International de Photogrammétrie.

Dans ce qui suit j'admets:

1⁰ que les aberrations de l'objectif photographique sont toutes assez bien corrigées, de façon que leurs valeurs restent toujours au—dessous de la valeur de résolution de la couche sensible;

2⁰ que l'appareil possède un obturateur central avec une seule vitesse d'ouverture;

3⁰ qu'un flux Φ de lumière tombant sur une certaine surface pendant le temps t produit toujours le même noircissement de la couche sensible, si le produit $\Phi\, t$ est constant.

Supposons un appareil photoaérien au cours de son travail monté sur un avion, allant avec une vitesse v, à une hauteur z. Supposons en plus que l'axe optique de cet appareil soit vertical et que le temps de l'ouverture de son obturateur soit $\frac{1}{n}$.

Pendant que l'obturateur est ouvert, il se produit dans l'appareil, entraîné par le mouvement de l'avion, le déplacement de l'image dans le plan focal de l'appareil sur l'emulsion sensible. Désignons ce déplacement par ε. On trouvera facilement

$$\varepsilon = \frac{t\,v}{n\,z}; \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

Supposons qu'on fait en même temps et du même avion deux photos du même terrain par deux appareils, que le temps $\frac{1}{n}$ de l'ouverture de deux obturateurs soit le même, que la focale d'un appareil soit f_1, et de l'autre f_2, et que $f_1 < f_2$. On aura alors:

$$\varepsilon_1 = \frac{f_1\,v}{n\,z}; \quad \varepsilon_2 = \frac{f_2\,v}{n\,z};$$

Le négatif obtenu par le premier appareil est plus petit que celui du deuxième, puisque $f_1 < f_2$. Faison de lui un agrandissement de façon que ses dimensions linéaires deviennent les mêmes que la copie par contact du second négatif. De cette façon les dimensions linéaires de cet agrandissement seront multipliées par $\frac{f_2}{f_1}$ par rapport à son négatif. Il sera de même avec ε_1 qui prendra la valeur:

$$\varepsilon_1{}' = \frac{f_2}{f_1} \cdot \varepsilon_1 = \frac{f_2}{f_1} \cdot \frac{f_1\, v}{n\, z} = \frac{f_2\, v}{n\, z} = \varepsilon_2;$$

Il en suit qu'on ne gagne rien sur la longueur focale, l'appareil photographique étant en mouvement, à la condition bien entendu que le grain de l'emulsion du négatif permette d'obtenir un agrandissement nécessaire.

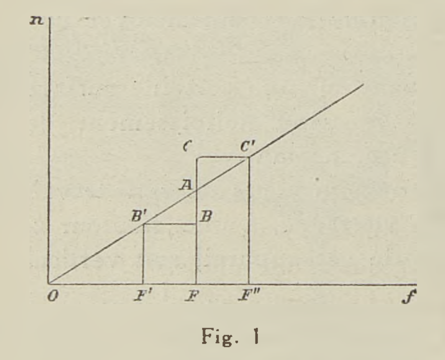


Fig. 1

Supposons qu'on fasse le projet d'un appareil photoaérien pour un avion qui possède la vitesse v et doit travailler à une hauteur z, c'est à dire que nous supposons que v et h soient constantes. Si l'on voulait en même temps égaliser la valeur de la diffusion ε à celle de la résolution du grain de l'émulsion sensible, ε serait constant aussi.

De la formule (1) on obtient

$$n = \frac{f\, v}{\varepsilon\, z},$$

ou bien

$$n = k f \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (2)$$

où k est une constante d'autant plus grande que ε soit plus petit.

La droite OA représente la relation entre n et f. On voit, sur cette figure que si pour la focale OF n était plus petit que FA, par exemple FB, la diffusion ε serait trop grande par rapport au grain de l'émulsion et ne donnerait pas plus de détails que l'appareil à la focale plus petite OF'. Cette dernière

focale étant plus petite facilite la construction de l'appareil. Si n est plus grand que FA, par exemple FC, le grain de l'émulsion serait trop gros par rapport à la diffusion causée par le mouvement. Il est alors préferable de prolonger la focale jusqu'à OF'', car ainsi nous obtiendrions plus de détails. On voit donc que pour une focale donnée f le temps $\frac{1}{n}$ de l'ouverture de l'obturateur doit être pris de l'équation (2). La constante k est déterminée dans cette équation par ε, v, z.

On voit clairement l'influence de la propriété résolvante de la couche sensible sur le choix de la focale.

Soit deux émulsion dont les valeurs résolvantes soient ε_1 et ε_2 ($\varepsilon_1 > \varepsilon_2$). D'après l'équation (2) $k_1 < k_2$. Les droites correspondantes sont OA_1 et OA_2 (Fig. 2). Pour la même valeur de $n = OB$, l'émulsion qui a meilleure résolution permet d'employer la focale plus courte ($OF_2 < OF_1$). Le constructeur doit donc choisir la focale d'ap.ès l'émulsion qui a la meilleure résolution.

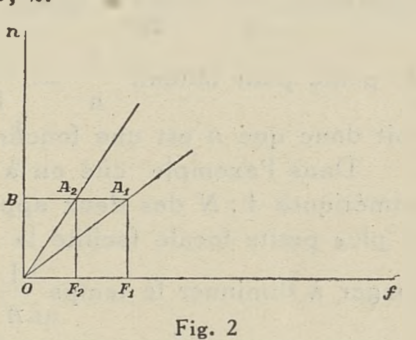


Fig. 2

Il s'agit maintenant de choisir parmi les couples des valeurs de f et n, celles qui donnent les meilleurs résultats.

Exécution de la grande valeur de n (petite valeur du temps $\frac{1}{n}$ de l'ouverture de l'obturateur) est d'autant plus difficile que la focale soit plus grande. En effet, considerons l'exemple suivant. Soient deux appareils photoaériens semblables (dans le sens géometrique du mot), et que les dimensions du premier appareil multipliées par k (où $k > 1$) donnent celles du second. Supposons encore que le temps $\frac{1}{n}$ de l'ouverture des deux obturateurs soit le même. Les parties mobiles des deux obturateurs parcourent dans le même temps des chemins différents, donc leur vitesses ne sont pas les mêmes, leur rapport est k. Les masses des parties mobiles des deux obturateurs sont dans le rapport k^3. Il en résulte que les énergies cinétiques des obtura-

teurs pendant leur mouvement sont dans le rapport k^5. Si par exemple les focales des deux appareils sont de 35 et de 70 *cm* ($k = 2$), l'énergie nécessaire pour mettre en mouvement l'obturateur du second appareil sera 32 fois plus grande. Il va donc sans dire qu'on peut obtenir une ouverture beaucoup plus courte avec une focale de 35 *cm* qu'avec une de 70 *cm*. En effet si on considère plusieurs objectifs par exemple avec l'ouverture 1 : 4,5 on remarque que pour la focale de 10 *cm* on obtient très facilement $\frac{1}{n} = \frac{1}{250}$, tandis que pour $f = 30$ *cm* on a assez de peine pour obtenir $\frac{1}{n} = \frac{1}{100}$, avec un bon rendement. On voit donc que n est une fonction décroissante de f.

Dans l'exemple cité on a supposé que les deux ouvertures numériques $1 : N$ des deux appareils sont égales. Mais puisque la plus petite focale facilite la construction d'obturateur, on peut songer à diminuer le temps $\frac{1}{n}$ de l'ouverture de l'obturateur. Profitons des ces facultés et cherchons a diminuer $\frac{1}{n}$ deux fois. Cette diminution exige une ouverture numérique non pas $1 : N$ mais $1 : N_1$ ou $N_1 = N\sqrt{2}$. L'énergie nécessaire pour mettre cet obturateur en mouvement ne sera plus 32 fois plus petite, mais seulement $\frac{32}{(\sqrt{2})^5} = \sqrt{32} = 4\sqrt{2} = 5{,}6$. C'est encore considérable.

L'exemple cité plus haut montre qu'en pratique te temps $\frac{1}{n}$ minima de l'ouverture de l'obturateur est une fonction croissante du diamètre utile d de l'objectif. Soit

$$\varphi\left(d, \frac{1}{n}\right) = 0 \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (3)$$

cette fonction.

Soit $1 : N$—l'ouverture de l'objectif et $\frac{1}{n}$ — le temps d'ouverture de l'obturateur. La quantité de lumière qui passe par l'objec-

tif pour impressionner l'émulsion est proportionnelle à $\frac{N^2}{n}$. Si on diminue la focale f pour diminuer le temps $\frac{1}{n}$ on doit garder la même valeur de $\frac{N^2}{n}$ où

$$\frac{N^2}{n} = a, \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (4)$$

a, étant constant, mais d'autre part

$$d = \frac{f}{N}$$

donc

$$d = \frac{f}{\sqrt{an}}.$$

et la fonction (3) peut prendre la forme

$$\varphi\left(\frac{f}{\sqrt{an}}, \frac{1}{n}\right) = 0 \quad \ldots \ldots \quad (5)$$

Deux équations (2) et (5) définissent f et n.

La fonction (3) peut prendre toutes sortes de formes. On peut supposer p. e. qu'on change la focale f, son ouverture $1:N$, mais qu'on dispose toujours de la même energie pour mettre l'obturateur en mouvement. On peut aussi considérer cette fonction comme définie par les constructeurs. Pour l'avoir il suffirait de prendre plusieurs objectifs et marquer leurs diamètres d'ouverture d et leurs temps $\frac{1}{n}$ (Fig. 3).

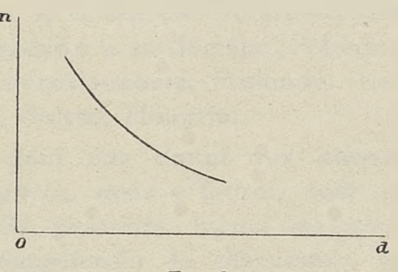


Fig. 3

On obtiendrait ainsi une certaine courbe, qui nous donnerait la fonction (3). Celle-ci nous définirait l'équation (5). L'équation (5) contient a, or a d'après (4) est proportionel à la quantité de l'énergie lumineuse nécessaire pour impressioner la couche sensible. La valeur de a dépend donc de la sensibilité de l'emulsion. L'équation (2) contient la constante k, qui dépend de la valeur ε de résolution de la couche sensible. Les deux équations (2) et (5) définissent donc la valeur de la focale en fonction de la finesse du grain et de la sensibilité de l'emulsion.

T. Gutkowski.

Chef du service photo-optique
à l'Institut de Recherches d'Aéronautique
à Varsovie.

Enseignement technique à tous les degrés.

Rapport général présenté à la 5-e Commission du IV-e Congrès International de Photogrammétrie.

La Société Polonaise de Photogrammétrie en commençant ce Rapport qui pourrait servir de base aux discussions de cet ordre à la 5-e Commission du présent Congrès, a fait une enquête où tous les éléments pouvant avoir influence sur la formation théorique et pratique des travailleurs photogrammétriques ont été groupé sous forme de questionnaire. C'est ainsi que ce questionnaire comprenait non seulement des questions concernant l'enseignement même, théorique et pratique, à savoir différents types d'écoles et d'ateliers, mais encore des cours, congrès, expositions, et littérature professionnelle. Ce questionnaire a été envoyé dans toutes les Sociétés nationales en avril 1933 avec prière de répondre à fond aux questions posées. Il faut remarquer que parmi toutes ces sociétés faisant partie de la Société Internationale, peu, ont renvoyé le questionnaire rempli et encore quelques réponses ont été loin du degré d'exactitude désiré. Sur 14 sociétés appartenant à la Société Internationale, 8 seulement renvoyèrent le questionnaire à la Société Polonaise de Photogrammétrie, celles de: Tchécoslovaquie, Finlande, Lettonie, Allemagne, Norvège, Pologne, Suisse, Hongrie.

Le résultat de l'enquête n'a donc pas donné aux auteurs pleine satisfaction comme c'était prévu, mais a fourni, tout de même, une suite d'intéressants détails, peut-être même inconnus, pouvant contribuer à enrichir et approfondir la discussion. Le programme des séances de la 5-e Commission prévoit, après la lecture du présent Rapport, une explication supplémentaire orale, faite par les participants de la 5-e Commission, en même temps que membres des sociétés qui n'ont pas répondu aux questionnaire. Incontestablement cette enquête complémentaire profitera aux

séances de la Commission lui donnant de nouveaux sujets de discussion.

Faisant appel au tableau A qui est la reproduction évidente du résultat de l'enqête concernant l'enseignement technique, on constate que l'Allemagne (Berlin) seule a fondée une chaire de Photogrammétrie, tandis que dans toutes les autres écoles cette matière fait partie des cours de Géodésie ou de Topographie et raremen constitue un enseignement spécial; ce qui prouve que depuis le dernier Congrès de Zurich, il n'a pas été possible d'introduire le projet proposé par le Congrès.

La Société Lettone de Photogrammétrie a exprimé, dans son enquête, l'idée de fonder une chaire de Photogrammétrie dans toute école supérieure technique, où ont lieu des cours de Géodésie. Ces chaires doivent être suffisamment outillées pour permettre des travaux pratiques et des études scientifiques dans tous les domaines de Photogrammétrie.

La Société Polonaise de Photogrammétrie approuve cette idée en y ajoutant qu'une chaire spéciale peut seule assurer, à une matière donnée, la situation qui lui est due parmi les éléments qui constituent l'ensemble de l'enseignement technique.

C'est évidemment un — idéal — qu'il faut chercher à atteindre, sans oublier toute fois, que la présente situation économique, ne permettra pas sa réalisation rapide et facile, vu les frais élevés qu'entrainerait la création et l'entretient d'une chaire à l'école supérieure. Dans ce cas il faudrait tout au moins, organiser des cours spéciaux de Photogrammétrie et des conférences faites par des chargés de cours,

La question des forces auxiliaires ou assistants, de même que du choix et de la bonne organisation des travaux pratiques est d'une importance égale à celle de la création des chaires de Photogrammétrie. Aussi non seulement là où une chaire sera fondée ou un chargé de cours nommé, mais aussi là où la Photogrammétrie n'est qu'une matière de Géodésie, il faut absolument chercher à adjoindre un assistant pour les travaux pratiques.

Le programme des travaux pratiques dépend presque uniquement des appareils disponibles à l'école.

Cette fois encore il faut considérer le projet de la Société Lettone de Photogrammétrie qui recommande les travaux pratiques et les études scientifiques dans tous les domaines de Pho-

togrammétrie, comme un idéal parfois réalisable, en raison des prix énormes qu'entrainerait l'acquisition d'un matériel complet en tous cas. Les conférences et les travaux pratiques de Photogrammétrie dans les écoles supérieures techniques ont pour but: de fournir à la masse des étudiants les bases théoriques de Photogrammétrie et de les initier aux principes indispensables à l'application de cette théorie. Cependant la formation de spécialistes dans certaines matières de Photogrammétrie ne peut être obtenue que grâce aux circonstances, dans les rares cas où les canditats son bien disposés et suffisamment préparés pour ce travail et surtout lorsque l'atelier met à leur disposition un outillage nécessaire. En matière de travaux pratiques les ateliers photogrammétriques des écoles supérieures techniques remplissent leur devoir utilisant des appareils relativement peu coûteux. L'achat de ces appareils peut ne pas constituer une grande dépense s'il se fait à long terme, grâce à l'amabilité des fabriques qui cherchent de s'adapter aux conditions proposées, en ce qui concerne les écoles supérieures, enfin par le choix d'appareils meilleur marché, ayant même valeur didactique, par exemple comme l'Aéroprojecteur — „Multiplex" dernièrement construit par „l'Aérotopographe" ou le modèle connu de stéréoautographe Orel-Zeiss. Pour élargir les notions pratiques des étudiants, une suite d'excursions peut — être faite dans différents bureaux et établissements privés ou de l'état, où ils passeront en revue les appareils coûteux servant à des travaux photogrammétriques de précision, enfin dans certains cas les plus avancés pourront obtenir une permission pour executer un travail de vacances indépendant sur ces appareils. Cette méthode de travail bien organisée et surveillée n'aura pas d'inconvénients pour ces bureaux et institutions, mais bien au contraire, peut être profitable en formant des travailleurs pouvant être utiles dans l'avenir, outre cela on forme un fort élément de propagande parmi les jeunes techniciens, et enfin on contribue à la formation technique de la jeunesse, ce qui est d'une grande importance pour l'intérêt général du pays.

Comme il résulte de l'enquête le nombre des heures de cours et de travaux pratiques est insuffisant. Certainement, même pendant une conférence de quelques heures à peine, on peut exposer un certain nombre de principes de Photogrammétrie, de plus il n'est que trop évident, que dan scertains types d'écoles-

où la Photogrammétrie n'est qu'un élément d'information et de proagpande le nombre de conférences peut être en général diminué, tandis que là où elle répresente les interêts principaux de l'éducation technique en Géodesie il semble que 2 heures de cours et 2 heures de travaux pratiques par semaine durant toute l'année, est un minimum qu'il est difficile de diminuer sans mettre en danger les résultats désirés. Naturellement, les 2 heures de travaux pratiques ne peuvent être comprises autrement que si chaque étudiant a la possibilité d'accomplir un travail pratique durant 2 heures par semaine. Cette fois encore revient la question déjà posée de l'assistant, car il semble pratiquement impossible qu'un proffesseur ou un chargé de cours puisse à lui seul prendre la direction du travail et porter la resposabilité du résultat.

L'extension des travaux pratiques, proposée par la Société Lettone de Photogrammétrie, par l'exécution de levers d'avion par les étudiants, est déjà réalisée en Allemagne. Les étudiants de la Polytechinque de Berlin vont pendant les vancances dans la Rhöne, au nombre de 10 personnes environs (à peu prés le $^1/_4$ des étudiants en Photogrammétrie)-où ils font, outre les vues terrophotogrammétriques, des vues aériennes du haut d'un grand avion. Une chambre automatique est installée pour les photos aériennes.

La Société Polonaise de Photogrammétrie se solidarise d'autant mieux que le procédé de réalisatton existe déjà, ce qui prouve qu'une chose de prime abord difficile, est réalisable. Il est évident que doivent apporter ici leur collaboration les facteurs militaires, sportifs ou techniques, se trouvant en dehors des écoles supérieures, guidés par le véritable interêt de l'état. Les détails d'organisation ne se laissent naturellement pas définir sous forme d'indication pratiques, car l'évolution aérienne d'un pays dépend de nombreuses et differentes circonstaces. Il faut espérer que l'idée générale sera non seulement commentée par la Commision, mais de suite reconnue comme un idéal vers lequel doivent tendre les Sociétés de Photogrammétrie là où s'exerce leur influence.

Outre les travaux pratiques résultants d'une théorie aquise ,et qui ne sont qu'une sorte d'illustration pratique de cette théorie, il y en a d'autres que l'application de la Photogrammétrie en pratique exige. Il faudrait diriger l'attention spéciale sur l'un

de ces exércices, dont la valeur augmente paralellement à la valeur de l'application des photoplans.

Cet exercice consiste en la lecture des photoplans. C'est toute une action qui n'est point facile, comme on pourrait le supposer et qui ne se revèle pas au premier coup d'oeil. Un technicien, même formé, habitué à déchiffrer des plans tracés, se perd en présence d'un photoplan et incline parfois à le rejeter comme un matériel cartographique de peu de valeur pour lui. La lecture des photoplans est d'une importance égale non seulement pour un ingénieur géodésien, mais aussi pour un architecte, un urbaniste, un hydrotechnicien, et pour bien d'autres. Cette matière doit donc absolument figurer sur la liste des travaux pratiques, aussi bien pour les spécialistes en Géodésie que pour d'autres sections techniques. L'essentiel de pareils exércices en première étape consiste à la comparaison du levé (non nécessairement redressé) avec le terrain, surtout dans les parties où l'éclairage ou la perspective ont causé une illusion optique créant des difficultes de lecture. La deuxième étape dans la lecture des photoplans aura pour but de tirer de ces levers, mais cette fois sans le secours du terrain, n'utilisant qu'un stéréogramme, tous les détails pouvant être nécessaires pour un problème technique donné. Cette décision prise, il faut chercher à faciliter ces travaux pratiques en les faisant suivre d'un petit cours même pour les étudiants de Géographie de l'Université, ayant lieu de temps en temps sous forme de conférences organisée par les établissements politechniques de géodésie à l'aide de leur personnel enseignant ou bien, par les Sociétés Nationales de Photogrammétrie avec l'aide de leurs spécialistes, ou enfin à l'aide de forces communes. Ce serait donc un bon moyen de propagande pour la photogrammétrie dans les milieux scientifiques.

D'aprés ce que nous avons dit, les cours de Photogrammétrie devraient s'étendre à d'autres facultés des écoles supérieures techniques. Sociétés nationales de Photogrammétrie devraient s'intéresser à ce problème, ayant un double but à atteindre: la propagande même de cette science en intéressant à la Photogrammétrie un plus large cercle d'étudiants techniciens et en mettant à la disposition de ceux qui finissent les écoles supérieures techniques, un enseignement complet pouvant leur être de grande utilité pour leurs travaux professionnels. Il faut remarquer cepen-

dant que pour les techniciens de différentes facultés il ne s'agit pas tant de posséder complètement cette science pour exercer professionellement la Photogrammétrie, que d'en comprendre critiquement comment utiliser les éléments de la Photogrammétrie nécéssaires à leurs besoins. Par conséquent, le programme des cours, le nombre d'heures, le choix de travaux pratiques, tout ceci dépend des besoins de la faculté donnée, des condition locales, du personnel, ect. ce qui ne permet pas de s'étendre aux moindres détails et de les définir. Les premiers pas dans cette voie sont déjà faits, La Polytechnique de Berlin a étendu les cours de Photogrammétrie à la Faculté de Génie, et la Polytechnique de Varsovie a organisé cette année à la faculté d'Architecture une Section d'Urbanisme où l'on a introduit un semestre d'études photogrammétriques, à raison de 2 heures par semaine.

Les études techniques à tous les degrés, sont caractérisées par une pratique qui exige des méthodes didactiques adaptées à ce but. Aussi le programme des études est fort précis, et exige des étudiants beaucoup de soins. L'influence didactiques du professeur ne doit pas viser, tout au début, à éveiller la curiosité de l'auditeur en le poussant à des recherches personnelles, qui seraient tâtonnement et perte de temps, mais elle doit donner d'abord une idée nette et compréhensible du canon fondamental de la science technique donnée. Les recherches et la spécialisation viennent ensuite, lorsque le candidat est suffisamment préparé. Il est évident qu'une telle conception des études techiques exige absolument des manuels excellents, adaptés aux besoins des étudiants et à ce qu'on exige d'eux Malheureusement les grands ouvrages de spécialistes, admirés pour leur valeur scientifique, ne peuvent pas servire de manuels pour former des étudiants d'écoles supérieures, tout au moins au début des études photogrammétriques; ils peuvent cependant rendre de grands services à ceux qui en ont déjà quelques notions et qui cherchent à se spécialiser.

L'enquête a montré que là où des cours de Photogrammétrie ont été introduits, soit spéciaux, soit à la Géodésie, presque partout ils sont obligatoires, par conséquent les étudiants, sachant que le programme enseigné sera matière d'examen, doivent l'avoir suffisamment préparé. Principe d'ailleurs rationnel, avec cette seule

restriction mentionnée plus haut que la Photogramétrie dans le cas où elle n'a point de chaire, ait tout au moins des cours spéciaux hors de la Géodésie ou de la Topographie, qu'elle soit ensuite matière d'un examen spécial, et que ses travaux pratiques soient aussi dirigés et cotés à part. Dans le cas contraire on pourrait craindre que la Photogrammétrie s'effaçat plus que ne le lui permet son importance, et qu'on manquat envers elle de temps ou d'énergie, vu la grande quantité de problèmes théoriques et pratiques des travaux d'arpentage. Il est évident qu'on parle ici des écoles où la Photogrammétrie doit constituer l'un des éléments principaux de l'enseignement technique d'arpentage, et non être considérée comme sujet d'information et de propagande.

En passant aux études secondaires d'arpentage, il faut souligner l'importance que la Photogrammétrie peut prendre dans cet enseignement, par rapport à la haute mission que remplissent les techniciens-arpenteurs comme aides des ingénieurs, dans les ateliers photogrammétriques. Le programme qu'ils auront à voir ne s'étendra évidemment pas au-delà de leur préparation théorique, par exemple en mathématiques, en physique et en Géodésie, ni au-delà du programme général scolaire, définissant ainsi leur situation professionnelle par rapport aux ingénieurs. Quant à la partie technique de cette préparation en Photogrammétrie elle exigera un soin spécial, et créera certaines difficultés. Les auteurs du présent rapport sont d'avis que tous les travaux de laboratoire concernant les levers, comme: élaboration photographique, redressement, reproduction, montage de photoplans, et même réstitution, doivent être fait par des techniciens-arpenteurs, avec études fondamentales secondaires en Géodésie, et avec préparation pratique suffisante, résultat d'un cours bref de Photogrammétrie et des travaux pratiques nombreux et appliqués. Il nous semble bien évident qu'un technicien-arpenteur accomplit des travaux photographiques dans un atelier photogrammétrique, connaissant leur destination, concsient de sa tâche et pouvant de la sorte augmenter leur valeur technique, beaucoup mieux que ne le ferait le meilleur photographe pour qui ce côté technique est étranger.

Dans un établissement photogrammétrique la direction, les projets et le contrôle doivent revenir à un ingénieur-géodésien

qui a reçu une préparation technique et pratique suffisante dans une des écoles supérieures techniques. Cette préparation, comme dans beaucoup d'autres domaines techniques, ne suffit généralement pas pour lui permettre de prendre de suite la direction des travaux. Pour cela les travaux pratiques de vacances, au cours des études, sont fort recommandés, de même qu'un travail d'essai dans l'institution ou l'établissement où l'ingénieur a l'intention de se consacrer à la Photogrammétrie professionnelle.

Comme l'aérophotogrammétrie se place aujourd'hui au premier plan parmi les problèmes photogrammétriques d'arpentage il serait bon que le jeune ingénieur géodésien, voulant travailler dans ce domaine, fasse connaissance de l'aviation, soit durant son service militaire, soit d'une manière privée, dans une société ou club sportif. Ceci lui facilitera l'appréciation juste de différents projets de levers aérophotogrammétriques et surtout lui permettra de remplir le rôle de navigateur pendant le vol d'arpentage, fonction qui lui reviendra par la suite et qui exigera de lui des connaissances égales en aéronautique et en Géodésie. Le succès du vol d'arpentage, à qui est due en grande partie la réussite des levers, dépend presque exclusivement des fonctions du navigateur.

Dans un atelier photogrammétrique le dessinateur est d'une grande importance. Le degré du tracé artistique exigé dans les établissements cartographiques, surtout en ce qui concerne l'usage des hachures, est pour l'atelier photogrammétrique d'une utilité médiocre, car on doit demander au dessinateur une très grande précision des tracés de plans de situation ou en courbes de niveau, toutefois il doit avoir quelques notions sur les formes du terrain, la lecture des photoplans, et enfin doit faire accompagner ses dessins d'inscriptions esthétiques. D'ou il résulte que le dessinateur doit être en quelque sorte un technicien-arpenteur. Aussi le mieux serait-il de choisir parmi ceux qui finissent les écoles secondaires d'arpentage, les dessinateurs les plus capables, et leur formation en ce qui concerne les tracés, étant incomplète, vu le manque de temps à l'école, devrait se faire dans l'institution photogrammétrique où le candidat veut se spécialiser pour ses futurs travaux.

Dans la formation professionnelle, non seulement théorique, mais aussi pratique, la production des livres ou des périodiques

joue un rôle important. Quoique quelques unes des Sociétés Nationales comme on l'a dit plus haut, n'ont pas répondu au questionnaire, on remarque tout de même dans ce domaine un grand mouvement intellectuel. D'autant plus que dans certains pays la littérature professionnelle ou de propagande a atteint un niveau très élevé. Il convient toutefois d'adresser aux rédactions de certaines revues périodiques, la demande de faire suivre les articles des résultats de recherches, d'un resumé rédigé dans l'une des langues admises par la Société Internationale de Photogrammétrie, et prier que ce resumé, au lieu de donner seulement les resultats, reproduise l'idée principale de l'article original.

Les autres éléments qui complètent la préparation scolaire et la pratique professionnelle sont, ou bien des congrès entre des Sociétés Nationales voisines favorisant ainsi les contacts entre travailleurs de différentes conditions, ou bien des conférences de ces Sociétés mêmes avec exposés et discussions sur des sujets théoriques et pratiques. On peut y admettre non seulement les membres de la Société, mais aussi des invités, non spécialistes en photogrammétrie, qui peuvent introduire quelquefois dans les discussions un point de vue dont les spécialistes ignoraient jusqu'ici l'importance. C'est ainsi que les représentants officiels en Photogrammétrie doivent apprendre à organiser leurs travaux pour qu'ils soient à la portée d'un plus large milieu scientifique et technique. Cependant il conviendrait d'ajouter — ce qui d'ailleurs est en dehors du programme de formation — que ces discussions ainsi dirigées sont un excellent moyen de propagande, basé sur des valeurs bien méritées et réelles. Sûrement toutes les Sociétés Nationales comprennent dans leurs statuts cet élément de formation intérieure et d'expansion extérieure. Il ne serait pas deplacé de souligner aujourd'hui l'importance de cet élément de l'activité de ces Sociétés et de le recommander chaleureusement.

Il serait bon maintenant de dire quelques mots sur les cours qui jouent un si grand rôle dans la complète formation des travailleurs en Photogrammétrie. Ces cours peuvent être internationaux ou nationaux. En général, avec une organisation rationnelle de l'enseignement scolaire photogrammétrique, les débuts de la Photogrammétrie feront de moins en moins le sujet de ces

cours; le plus souvent, leur but sera de tenir leurs auditeurs au courant des nouvelles découvertes, et en cela réside leur plus grand intérêt pour les spécialistes en Photogrammétrie.

La Société Lettone de Photogrammétrie estime que ces cours doivent être complétés par des travaux pratiques, mais elle exprime aussi le désir qu'ils soient objectifs et ne soulignent pas l'intérêt commercial de telle ou telle fabrique, fournissant les appareils.

En ce qui concerne les travaux pratiques, la Société Polonaise de Photogrammétrie est du même avis, quant à l'objectivité de ces cours; elle trouve la remarque exacte, mais ne pouvant être appliquée qu'aux cours organisés par les écoles supérieures, les institutions scientifiques et techniques, les sociétés photogrammétriques, etc. Par contre les cours organisés par les fabriques, très utiles parce qu'elles sont la source de découvertes et de constructions nouvelles, ne peuvent jamais être objectifs, car ils sont basés sur la production de la fabrique. Tout au plus peut — on demander que leur subjectivité ne prenne le caractère d'une rivalité trop évidente.

La valeur des cours augmenterait sensiblement s'ils étaient accompagnés, même de petites et modestes expositions montrant les progrés pratiques en la matière qui fait l'objet du cours. De telles expositions suivies d'explications, tiendraient lieu de propagande, surtout si des personnes ne faisant pas partie du monde officiel photogrammétrique y sont admises. On motrerait ainsi à un plus large milieu ce que la Photogrammétrie peut donner, et ce qu'il est vain d'en attendre.

La capacité physique des candidats à la Photogrammétrie professionnelle consiste surtout en l'acuité de la vue, dont il n'est pas nécéssaire en général d'exiger d'avantage que pour les autres travaux d'arpentage, de tracés, de photographie, en dehors de ce trait caractéristique, précisément la capacité de vision stéréoscopique, surtout chez ceux qui doivent travailler dans la stéréophotogrammétrie, et qui exige un examen spécial. L'examen général de cette capacité se fait aujourd'hui d'une manière assez simple, par des moyens employés couramment et suffisant au but pratique. Une chose plus importante, quand il s'agit de censerver l'acuité de la vue pour un temps plus long, consiste éventuellement en l'influence négative des travaux photographiques sur la vue, et

peut — être sur d'autres fonctions de l'organisme. Jusqu'ici cette question n'a pas été suffisamment traitée dans la littérature professionnelle photogrammétrique. Même l'enquête de la Société Polonaise de Photogrammétrie n'a presque pas apporté de matériaux permettant une orientation quelconque; seule une Société, celle de Hongrie, a caractérisé les travaux photogrammétriques comme cause de maladies nerveuses. Cette appréciation est formulée d'une manière trop générale pour qu'on puisse en tirer quelque chose de concrèt. Nous ne pensons pas que notre Commissions puisse aujourd'hui trancher définitivement cette question sans l'intermédiaire des médecins spécialistes, mais elle peut toutefois obliger les Sociétés Nationales à vérifier, d'après un schéma établi par les spécialistes en vue d'une enqête, si ces travaux, et éventuellement lesquels, de quelle manière et à quel degré ont une action nocive sur la vue, ou par l'intermédiaire de la vue, sur d'autres fonctions de l'organisme. Ensuite se poserait la question des conditions de travail contribuant à l'affaiblissement de l'influence nocive des travaux photogrammétriques, l'application des remèdes contre le mal existant et contre son atteinte. Ce genre d'examen doit être fait en premier lieu par les Sociétés Nationales où le nombre des travailleurs en Photogrammétrie est le plus élevé.

Les questions traitée dans ce rapport ont donné naissance à de nouveau projets qui ont été rédigées et que nous présentons à part à la 5-e Commision du Congrès en lui demandant de les compléter après discussion, s'il y a lieu, et de prendre des decisions.

TABL

Ecoles de tous

Pays	Ecole et faculté	Genre de cours de Photogrammétrie	Nombre d'heures, année d'étude, semestre	Matière obligatoire ou non
ALLEMAGNE	Polytechnique de Berlin, à l'Institut de Géodésie	Chaire de Photogrammétrie.	III-e année d'étude. Semestre d'été: 2 heures de cours, 2 heures de travaux pratiques. Semestre d'hiver: 4 heures de cours, 2 heures de travaux pratiques. Pendant les vacances: excursion dans les montagnes durant une semaine — travaux pratiques supplémentaires.	Oui
	Toutes les autres Polytechniques, Ecole Agricole Supérieure de Bonn, Ecole Forestière Supérieure de Tharandt.	A la Géodésie.		Oui
FINLANDE	Ecole Technique Supérieure.	A la Géodésie.	Quelques leçons.	
HONGRIE	Ecole Polytechnique Royale Hongroise „Joseph" — Section des ponts et chaussées.	A la Géodésie.	12 heures par an.	Oui
	Académie Royale Hongroise des Ing. Miniers et Forestiers.	A la section de l'arpentage forestier. Cours spécial à la section forestière.	Semestre d'hiver: 1 heure de cours, 1 heure de travaux pratiques. Semestre d'été: 2 heures de cours, 1 heure de travaux pratiques.	Oui
	Ecole Militaire Supérieure „Ludovika".	A la Topographie.	12 heures par an.	Oui
LETTONIE	Université — Faculté de Génie.	A la Topographie. Comme un chapitre de la topographie.	II et III année d'étude: 10 heures de cours, pour Ingénieurs. 20 heures de cours pour géodésiens. 15 heures de travaux pratiques.	Oui

EAU A

les types.

Personnel scientifique auxiliaire	Appareils	Travaux pratiques	Manuels
1 assistant 1 aide	Théodolites, chambres aériennes, planigraphe, autocartographe, aérocartographe, appareil de démonstration de Gasser, appareil de redressement de Zeiss, triangulateur radial, nombreux comparateurs et stéréocomparateurs.	Levers terro- et aérophotogrammétriques, restitution de vues, application de photogrammétrie à la technique et aux sciences naturelles.	Gast, v. Gruber, Hugershoff, Dock, Lüscher.
	Les Instituts de Bonn, de Hannover, de München, de Karlsruhe, de Tharandt sont bien outillés.		
	Quelques instruments photogrammétriques.	Etudes d'appareils et de méthodes.	Manuels étrangers.
	2 photothéodolites, modèle de stéréoautographe Orel-Zeiss, stéréocomparateur.		Oltay Karoly 1) Géodésie III t. 2) Principes et appareils terro- et aérophotogrammétriques.
	3 photothéodolites, stéréoautographe Orel-Zeiss, modèle 1912.	Levers photogrammétriques de terrain, détermination d'orientation intérieure, restitution des plans graphiques et stéréoautogrammétriques.	Kurtz Sandor: Photogrammètrie, 2 volumes.
1 assistant	Appareil de redressement, appareil-identificateur, stéréomicromètre, quelques stéréoscopes.	Exercices au stéréomicromètre, redressement d'après des procedés graphiques et optico-mécaniques.	Hugershoff, Gruber, Clerc, Ives, Sarnetzky.

Pays	Ecole et facutré	Genre de cours de Photogrammétrie	Nombre d'heures, année d'étude, semestre	Matière obligatoire ou non
LETTONIE	Ecole d'Aviation militaire.	Cours spécial.	II-e année: 20 heures de cours, 15 heures de travaux pratiques.	Oui
	Cours topographiques. Section de la géodesie-topographique de l'Etat Major.	Cours spécial.	II-e année d'étude: 15 heures de cours, 10 heures de travaux pratiques.	Oui
	Cours Militaires Supérieurs de l'Etat Major de l'Armée.	Cours spécial.	8 heures de cours, 8 heures de travaux pratiques.	Oui
NORVEGE	Ecole Polytechnique.	A la Géodésie.	III-e année d'étude: 20 heures de cours, 10 heures de travaux pratiques.	Oui
	Ecole Agricole Supérieure.	A la Géodésie.	III-e année d'étude: 15 heures de cours.	Oui
	Ecoles Militaires.	Cours spéciaux.	I an.	
POLOGNE	Polylechnique de Varsovie.	Cours spécial.	A la III-e année de Géodésie: 2 heures de cours et 2 heures de travaux pratiques par semaine, durant toute l'année.	Oui
	Polytechnique de Lwów.	Cours spécial.	III-e année d'étude Semestre d'hiver: 2 heures de cours, semestre d'été: 4 heures de travaux pratiques. Travaux de Diplôme.	Oui
	Académie des Mines de Kraków.	Cours spécial.	IV-e année d'étude: 2 heures de cours par semaine dans le semestre d'été.	Non

Personnel scientifique auxillaire	Appareils	Travaux pratiques	Manuels
1 assistant	Quelques chambres aériennes de type français, italien, allemand, stéréoscopes.		Hugershoff Gruber, Clerc, Ives, Sarnetzky.
			-
			"
2 Ingénieurs	Photothéodolites, stéréocomparateur.	Levers photogrammétriques aux travaux pratiques en géodésie.	
	n'a pas.		
1 chargé de cours de Photogrammétrie	Stéréocomparateur, modèle d'autographe d'Orel - Zeiss, appareil de redressement de Hugershoff-Heyde, photogramètre portatif de Heyde L'établissement d'état „Fotolot" permet aux étudiant avancés de travailler sur les appareils suiv.: appareil de redressement, triangulateur radial de Zeiss, autographe de Wild etc.	Etudes d'appareils et de méthodes, levers photogrammétriques, restitution point par point, calcul des constantes des appareils, travaux de diplôme, surtout en matière de phototriangulation et de recherches de précision des photoplans.	E. Wilczkiewicz „Principes de photogrametrie".
	Photogrammètre et stéréocomparateur de Zeiss, aérocartographe et appareil de redressement de Hugershoff.	Levers terro-photogrammétriques, culculs, redressement et restitution de vues terro et aérophotogrammétriques sur les appareils de Hugershoff.	"
1 chargé de cours de photogrammétrie	aucun.	Pas de travaux pratiques.	comme plus haut

Pays	Ecole et faculté	Genre de cours de Photogrammétrie	Nombre d'heures, année d'étude semestre	Matière obligatoire ou non
SUISSE	Ecole Polytechnique Fédérale à Zurich.	Comme matière spéciale.	III-e année. Semestre d'hiver: 2 heures de cours, 2 heures de travaux pratiques. Semestre d'été: 2 heures de cours, 2 heures de travaux pratiques. Travaux de Diplôme.	Oui
	Université de Lausanne. Section d'Ingénieurs.			
TCHECOSLOVAQIE	Ecole Polytechnique Supérieure de Prague et de Berne.	Cours spécial pour ingénieurs de Géodésie.	II-e année d'étude. Semestre d'été: 2 heures de cours, 1 heure de travaux pratiques. III-e année d'étude. Semestre d'hiver: 2 heures de cours, 1 heure de travaux pratiques.	Oui
ALLEMAGNE	Ecoles Techniques d'arpentage.	Cours spécial d'aérophotogrammétrie.	2 semestres—1 heure.	Oui

Personnel scientifique auxiliaire	Appareils	Travaux pratiques	Manuels
2 assistants	2 autographes de Wild, 4 photothéodolites de Wild, stéréocomparateur de Zeiss.	Levers terro photogrammétriques, redressement et restitution de vues terro et aérophotogrammétriques sur autographe de Wild.	Baeschlin und Zeller Stéréophotogrammétrie.
	Stéréoscope, stéréomicromètre, appareil de redressement de Roussilhe, photothéodolites, modèle de stéréoautographe.	Calculs, redressement, stéréomicromètre, stéréocomparateur, restitution de vues faites au moyen du photothéodolite Zeiss.	
		Lectures de photos aériennes, échelle de photos, redressement, procédés les plus simples de restitution, phototriangulation, stéréoscopie, principes des levers aérophotogrammétriques, emploi de vues aériennes aux besoins techniques et économiques.	

Levés photogrammétriques effectués par l'Expédition Polonaise au Spitzberg dans la période du 21/VI au 29/VIII 1934.

Au courant de l'année 1934 une expédition pour le Spitzberg a été organisée. C'etait la Première Expédition Polonaise qui, dans la période du 21/VI au 29/VIII s'est occupée de l'étude de la partie Nord - Est de la Terre de Torell, territoire jusqu' alors inconnu, situé entre le Bellsund et le Hornsund.

Les travaux effectués comprennent: a) des études géologiques notament l'étude des formation géologiques sur une étendue d'env. 500 km^2, b) des mesurages à l'usage de l'établissement d'une carte photogrammétrique, c. à d. la triangulation et des levés stéréoscopiques terrestres d'une surface d'env. 350 km.^{2}, c) des collections botaniques et zoologiques; d) 3000 m. de film et 2000 photos, intéressants pour le tourisme scientifique et caractérisant les travaux exécutés, ainsi que le paysage polaire, e) la reconnaissance des glaciers et des chaînes de montagnes inconnus, avec 12 cols et ascension de 28 sommets.

Les travaux de mesurages effectués à l'effet de la confection d'une carte photogrammétrique du territoire inexploré avaient pour base les points de la triangulation norvégienne, situés dans la zone littorale de la partie Ouest du Spitzberg.

Afin de créer une base géodésique pour les levés stéréoscopiques terestres, une triangulation fut établie sur le territoire en question. Après avoir fixé sur des sommets de montagnes 16 points de triangulation, on y a effectué des observations des directions en deux séries, en se servant du petit théodolite Wild. Les points de triangulation ont été stabilisés au moyen de tertres de cailloux au milieu desquels des jalons avec des fanions rouges furent plantés pour augmenter la visibilité. Les dimensions des tertres étaient de 1,50 x 1,00 m.

Les levés photogrammétriqus stéréoscopiques terrestres ont été effectués sur 24 stations avec confection de 3 stéréogrammes pour chaque station, ce qui fait un total de 72 stéréogrammes.

On a choisi comme stations photogrammétriques des points qui assuraient une bonne visibilité du terrain à lever; ces points étaient situés sur les crêtes de montagnes, sur les versants, voire



Fig. 1. Un paysage du centre de la Terre Torell.

sur les glaciers. La relation entre la longueur de la base et la distance du terrain levé était de 1:10 jusqu'à 1:16. Avant d'effectuer les levés photogrammétriques, on procéda à une reconnaissance soignée du terrain, afin de se rendre compte de la disposition et de la visibilité des points de la triangulation norvégienne, en vue de l'établissement d'un nouveau canevas de triangulation, ainsi que pour l'étude des conditions du travail, à l'usage de son organisation rationelle.

Comme la base principale de l'expédition, établie sur la côte du Van Keulen fiord, était située à une distance d'env. 25 km. du terrain de l'activité de l'expédition, c. à d, du centre de la Terre Torell, on a été obligé d'effectuer le travail par étapes successives.

Vu que le transport du bagage sur les glaciers en traîneaux tirés par les membres mêmes de l'expédition (elle ne possédait point de chien, leur utilité sur des glaciers entrecoupés de crevasses étant très problématique) présentait des difficultés considérables, le poids d'un traîneau ne pouvait dépasser 250 kg.



Fig. 2. La moraine frontale du glacier Nathorst dans le fiord Van Keulen,— en état de formation.

Comme, vu la permanence du jour polaire pendant les mois d'été, la durée de l'exposition réclamait un contrôle continu, et que le développement des clichés ne pouvait être exécuté ailleurs que dans la base principale, — on a adopté pour les travaux sur le terrain des périodes de 10 à 14 jours. Après avoir effectué des travaux sur 6-8 stations photogrammétriques, on revenait donc vers la base pour vérifier le temps de l'exposition (en développant plusieurs clichés), pour remplacer les clichés et pour emporter les vivres de la période suivante, après quoi on reprenait le chemin du terrain.

Les levés photogrammétriques sur le terrain ont été exécutés dans 3 périodes:

1) du 25/VI	au 1/VII	3 stations	photogram.	sur 9	stéréogrammes
2) „ 7/VII	„ 22/ VII	2	„	„	„ 21	„
3) „ 19/VII	„ 22/ VIII	12	„	„	„ 31	„

Le temps de l'exposition variait de 3″ à 60" pour les mêmes éléments de réglage, c. à d. avec un obturateur constant de l: 25, filtre 3^x, sensibilité des clichés 16° Sch. Grâce à un contrôle suivi du tems de l'exposition, les clichés peuvent être utilisés en totalité (100₀/⁰).



Fig. 3. Portion inférieure du glacier Finsterwalder (vue prise en août 1934).

Les prises de vue effectuées sur une seule station (3 stéréogrammes) embrassaient une surface de 10 - 15 km² en moyenne. Pour chaque stéréogramme 2 points de contrôle au moins ont été mesurés. Pour établir des points de contrôle, on s'est servi de détails caractéristiques du terrain, comme des coudes brusques ou des sallies de rocs, des limites de galets et autres, Les stations photogrammétriques ont été déterminées pour la plupart par relèvement, tandis que les points de contrôle par intersection. En totalité 56 points de contrôle ont été mesurés.

Fig. 4. Prise de vue normale (gauche).

Fig. 5. Prise de vue (gauche), inclinée à droite.

Fig. 6. Prise de vue normale (droite).

Fig. 7. Prise de vue (droite), inclinée à droite.

Le climat tout particulier des régions polaires,à savoir: les brouillards fréquents, les vents, le faible pourcentage de jounées claires, — présente des conditons auxquelles la méthode photogrammétrique convient le mieux pour tous genres de mensuration, tandis que d'autres méthodes peuvent échouer, car la grande variabilité de ces conditions ne permet pas le mesurage normal quotidien. Ainsi, par exemple, l'usage de la méthode des levés topographiques à la planchette devient très problématique, du moment que les résultats obtenus avec une grande dépense d'énergie sont plutôt médiocres. Par contre, dans le cas de l'emploi de la méthode photogrammétrique, qui permet de profiter de la presque totalité (100%) du temps clair et qui réduit au minimum le temps du travail sur le terrain, on atteint des résultats se rapprochant sensiblement des normes moyennes pour des travaux effectués dans des conditions normales.

Les rares périodes de l'activité solaire (qui représentent 20% à peine) ont été entièrement exploitées pour les travaux photogrammétriques. Pendant ces périodes, le travail sur le terrain durait sans interruption plus de 20 h. par jour. Il est même arrivé une fois qu'on travailla 37 h. de suite (42 h. sans sommeil), en effectuant les travaux sur 4 stations photogrammétriques, pour une surface de 50 km^2.

A cause de l'exécution simultanée des travaux de triangulation et des études géologiques, le groupe photogrammétrique ne se composait que de 3 personnes au maximum. Sur 11 stations photogrammétriques les travaux ont été exécutés par le directeur des levés tout seul, sans auxiliaires, ce qui a été possible grâce au fait que dans cette période le glacier n'oppose pas de grands obstacles au transport des appareils en traîneaux poaires.

L'étendue des glaciers du Spitzberg est très considerable: leur largeur est de quelques kilomètres, tandis que la longueur atteint parfois plusieurs dizaines de kilomètres. Ils sont recouverts d'une grosse couche de neige dont la surface présente des aspects variés: depuis du névé congelé, jusqu'à l'état liquide. Dans les premiers jours de juillet, la surface des glaciers est encore presque unie; a cette époque des crevasses commencent à s'y former, soit la neige, en fondant, découvre celles qui étaient comblées en hiver. La largeur des crevasses varie entre quelques centimètres et plusieurs dizaines de mètres. Leur profendeur atteint parfois

quelques centaines de mètres. Cela s'entend, que la chute dans un tel précipice, que ce soit dans le cas d'un effondrement de la couche de neige qui le dissimule, entraîne la mort imminente, vu l'impossibilité presque absolue de gravir les parois raides et congelées.

Les levés photogrammétriques ont été exécutés au moyen de la chambre Zeiss C. 3b, du format 13x18, f = 193 mm. Actuellement ils sont en train d'être élaborés à l'Institut Géographique



Fig. 8. „Moulin glacial".

Militaire, avec recours à la méthode autogrammétrique, sur l'aérocartographe Hugershoff, à l'échelle 1 : 50,000. Déjà au cours de cette année on disposera des résultats définitifs des travaux exécutés par l'expédition. Ce sera en quelque sorte un record pour la vitesse de la confection de cartes. Cette rapidité a été favorisée par la limitation des levés du détail (les glaciers et les roches fournissant les seuls signes topographiques qui aient été utilisés) et par le fait que 50% de la surface est couvert de glaciers dont l'élaboration sera plutôt schémat que à cause de l'inconstance des formes et de l'inutilité de leur représentation exacte, à l'exception

de cartaines portions de glaciers, qui ont été levées à l'usage des études glaciologiques, levés exécutés conformément aux prescriptions de la méthode norvégienne de l'Institut des Etudes Polaires (Norges Svalbard og Ishavs Undersökelser).

Une application appropriée de la méthode sréréogrammétrique terrestre et la configuration particulièrement favorable du terrain ont contribué à leur tour à précipiter considérablement le travail.

Bref, les levés photogrammétriques effectués par l'Expédition Polonaise au Spitzberg en 1934 ont permis d'apprécier une fois de plus les avantages résultant de l'emloi de la méthode photogrammétrique, dûs surtout à l'indépendance des opérateurs par rapport aux conditions atmosphériques, à la réduction considérable du temps consacré aux travaux sur le terrain, ainsi qu'à la réduction des frais.

Cpt. A. R. Zawadzki.

Redaktor: inż. M. Brunon Piasecki.

Telefon 978-90. Konto P. K. O. 154-552.

Druk. Koop. Prac. Druk. Zielna 47, tel. 619-57.